

हम वही होते हैं जो हमें याद होता है

स्मृतियों की गुत्थी को खोलना

भक्ति दोनगाँवकर

मानव मस्तिष्क अपने भीतर चीजों को दर्ज करना कभी बन्द नहीं करता। यह बड़ी आसानी से बहुत बड़ी मात्रा में जानकारियों का संग्रह करके रखता है। यह ऐसा कैसे कर पाता है? और स्मृतियाँ इतनी महत्त्वपूर्ण क्यों हैं? इस लेख में स्मृति से जुड़ी गहरी जानकारियाँ दी गई हैं और बताया गया है कि स्मृतियों की हमारे जीवन में क्या भूमिका होती है।

क्या आपको अपने स्कूल का पहला दिन याद है? जरा कल्पना करके देखें कि आपकी कक्षा कैसी दिख रही थी? आपकी स्कूल यूनीफॉर्म का रंग क्या था? आपके साथ घर से कौन स्कूल गया था? क्या आप वहाँ रोए थे? आपकी मैडम कैसी दिख रही थीं? हममें से कुछ लोगों को स्कूल के अपने पहले दिन की इतनी जीवन्त स्मृति बनी रहती है कि जीवन में बहुत बाद में भी उसका ख्याल आते ही हमारे भीतर जीवन के उस दौर के प्रति एक ललक जाग उठती है। लेकिन अगर आपको स्कूल का अपना पहला दिन याद नहीं तो चिन्ता की कोई बात नहीं! इस स्मृति लोप के पीछे दरअसल एक जैविक कारण है जिसको मैं बाद में समझाऊँगी।

एक और उदाहरण लें। आपका जो सबसे अच्छा जन्मदिन मनाया गया हो उसकी याद करें। आप उस जन्मदिन पर कितने साल के हुए थे? क्या आपने केक काटा था? कौन से फ्लेवर का केक था? क्या आपको याद है कि उस दिन कौन-कौन लोग आपकी जन्मदिन की पार्टी में मौजूद थे? आपने क्या पहना हुआ था?

स्कूल के पहले दिन, या मजेदार जन्मदिन की स्मृतियाँ व्यक्ति के जीवन की घटनाओं या खास प्रसंगों की स्मृतियाँ होती हैं, इसलिए ऐसी स्मृतियों को प्रासंगिक स्मृति (ऐपीसोडिक मैमोरी) कहते हैं। जहाँ हमारे जीवन की महत्त्वपूर्ण घटनाएँ हमें लम्बे समय तक याद रहती हैं, जैसी ऊपर के उदाहरणों में बताई गई हैं, वहीं जो घटनाएँ उतनी महत्त्वपूर्ण नहीं होतीं, जैसे कि एक महीना पहले आपने नाश्ते में क्या खाया था, वे जल्दी ही विस्मृत हो जाती हैं। प्रासंगिक स्मृतियाँ एक विशेष प्रकार की स्मृतियाँ होती हैं।

क्या कुछ और प्रकार की स्मृतियाँ भी होती हैं?

स्मृतियों के विभिन्न प्रकार

दीर्घकालिक स्मृतियाँ दो प्रकार की होती हैं - स्पष्ट रूप से व्यक्त

(explicit) और अन्तर्निहित (implicit) स्मृतियाँ (**चित्र 1**)।

घोषणात्मक (Declarative) या स्पष्ट रूप से व्यक्त होने वाली (Explicit) स्मृतियाँ

कोई भी ऐसी स्मृति जिसमें जानकारियों को याद करने के लिए चेतन या बहुत सोच-विचारकर प्रयास करने की जरूरत होती है, उसे घोषणात्मक स्मृति कहते हैं। इन स्मृतियों को स्पष्ट रूप से शब्दों में फिर से याद किया जा सकता है, और हमें ध्यान आ जाता है कि हमें क्या पता है और क्या नहीं। ऐसी व्यक्त की जा सकने वाली स्मृतियाँ दो प्रकार की होती हैं -

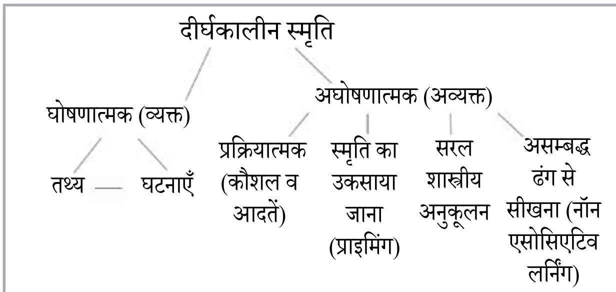
1. प्रासंगिक स्मृति : किसी घटना के दौरान, वहाँ हुई गतिविधियों, शामिल हुए लोगों और समय तथा स्थान सम्बन्धी जानकारियों को याद रखने की क्षमता को प्रासंगिक स्मृति कहते हैं। हम अपने आसपास से जानकारियों को ग्रहण करते हुए निरन्तर प्रासंगिक स्मृतियों की पूरी शृंखला का निर्माण करते हैं। और जब हम कोई निर्णय करते हैं या फिर समस्याओं को सुलझाते हैं तो अतीत के प्रसंगों की स्मृतियाँ हमारे लिए सन्दर्भ का काम करती हैं।

2. शब्दार्थ-आधारित (Semantic) स्मृतियाँ : इनका तात्पर्य इस तरह के सामान्य ज्ञान और तथ्यों को याद रखने की हमारी क्षमता से होता है, जैसे कि जापान की राजधानी टोक्यो है या पौधे प्रकाश संश्लेषण के द्वारा अपना भोजन बनाते हैं। इस प्रकार की याददाश्त में ढाँचे (schemas) या व्यवहार के नियम निहित रहते हैं। उदाहरण के लिए, कई बार एअरपोर्ट जाने के बाद, हम उन क्रियाओं का एक ढाँचा विकसित कर लेते हैं जिन्हें एअरपोर्ट पर किया जाना पड़ता है - अपने सामान को यात्रा के लिए जमा करना (चेक इन), बोर्डिंग टिकटों को लेना, सुरक्षा जाँच को पार करना और फिर विमान में उड़ान के लिए सवार होना। हम अपने जीवनकाल के दौरान इस तरह के कई मानसिक ढाँचे विकसित कर लेते हैं, जो हमारे व्यवहार का मार्गदर्शन करते हैं और किसी काम या गतिविधि को करने की मेहनत को घटा देते हैं।

गैर-घोषणात्मक (अन्तर्निहित) स्मृति

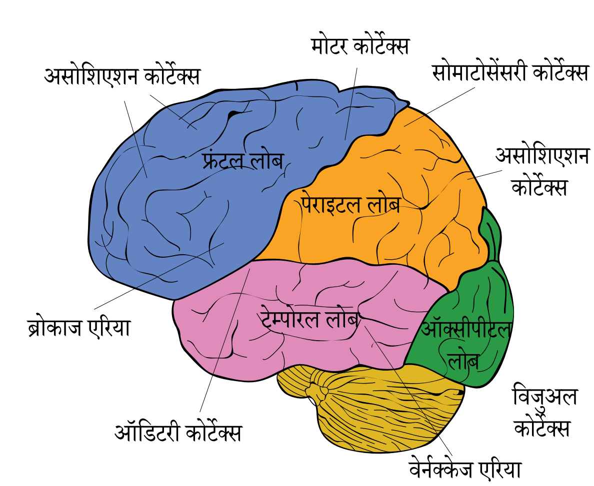
अन्तर्निहित स्मृतियों के लिए चेतन रूप से विचार करने की आवश्यकता नहीं होती। ये हमारे चेतन बोध तक पहुँचे बिना ही, संचित अनुभव से अपने-आप निकाल ली जाती हैं। ये चार प्रकार की होती हैं :

1. कार्यपद्धति स्मृति : यह हमारे अंग संचालन के कौशलों



चित्र 1 : दीर्घकालीन स्मृतियों का वर्गीकरण

तथा आदतों के लिए जिम्मेदार होती है, जैसे कि बाइक चलाना, तैरना या टाइप करना। हमारे मस्तिष्क की मोटर कोर्टेक्स (**चित्र 2** देखें) उन मांसपेशियों के साथ सीधे संयोजन करती है जिनकी जरूरत इन कामों को करने के लिए होती है।



चित्र 2 : मनुष्य के मस्तिष्क की कोर्टिसेज

2. उकसावा देना (Priming) : आगे पढ़ने से पहले, नीचे **चित्र-3** के बॉक्स में दिए गए शब्दों को पूरा करने की कोशिश करें।

हमारे किसी विशेष स्टिमुलस (उकसाने वाले प्रोत्साहन) के सम्पर्क में आने से, फिर बाद के किसी स्टिमुलस के प्रति हमारी संवेदना और प्रतिक्रिया प्रभावित होती है। उकसावे की प्रक्रिया ऐसे कुछ सम्बन्धों या विचार के कुछ पैटर्नों को सामने ले आती है जो हमारे बाद के निर्णयों, क्रियाओं, या व्यवहारों को प्रभावित करते हैं। **चित्र 3** में, अपनी-अपनी श्रेणियों में से, रंगों की सूची हमें 'ग्रीन (हरा)' भरने के लिए उकसाती है, जबकि फलों की सूची 'ग्रेप (अंगूर)' शब्द के लिए उकसाती है।

RED	PLUM
BLUE	NECTARINE
ORANGE	PEAR
YELLOW	APPLE
GR_____	GR_____

चित्र 3 : आप दोनों कॉलमों में अलग-अलग शब्द क्यों भरते हैं?

3. **शास्त्रीय अनुकूलन (classical conditioning) में** नए सम्बन्धों को निर्मित करने के द्वारा एक नई प्रतिक्रिया को सीखा जाता है। जब ऐसे दो स्टिमुलाई, जो पहले एक-दूसरे से सम्बन्धित नहीं थे, को साथ-साथ जोड़ा जाता है, तो वे एक सीखी गई प्रतिक्रिया को पैदा कर सकते हैं।

क्लासिकल कण्डीशनिंग के सबसे प्रसिद्ध उदाहरण का प्रदर्शन एक रूसी वैज्ञानिक, इयन पावलोव, ने किया था। पावलोव का कुत्ता जब भी अपने भोजन को देखता था तो उसके मुँह से लार टपकने लगती थी। एक दिन पावलोव ने देखा कि पावलोव के उसका खाना लाने के काफी पहले से ही, कुत्ते की लार तभी टपकने लगी जब उसने पावलोव के पैरों की आहट सुनी।

इस वैबसाइट पर प्राइमिंग के एक अन्य उदाहरण का वीडियो उपलब्ध है : https://www.youtube.com/watch?v=5g4_v4JStOU.

पावलोव ने प्रयोग करके इसका परीक्षण करने का निर्णय लिया। उसने प्रत्येक बार कुत्ते को उसका खाना देने के पहले एक घण्टी बजाई। अगले कई बार के खाना देने के दौरान कुत्ते ने घण्टी के बजने का सम्बन्ध खाने के आने से जोड़ना सीख लिया। इसलिए फिर जब घण्टी बजाई गई तो, खाने के उसकी नजर के सामने लाए जाने के काफी पहले ही, कुत्ता लार टपकाने लगा। इस प्रकार, एक ऐसे न्यूट्रल (तटस्थ) स्टिमुलस जैसे कि घण्टी के बजाए जाने का सम्बन्ध लार टपकने जैसी गैर-स्वैच्छिक (इनवालेंटरी) प्रतिक्रिया से जोड़ दिया गया। ऐसी अन्य गैर-स्वैच्छिक प्रतिक्रियाओं में रोना, हँसना और ठण्ड से कँपकपाना शामिल है।

4. गैर-सम्बन्धात्मक स्मृति में, किसी स्टिमुलस के साथ बार-बार सम्पर्क में आने से उस स्टिमुलस के प्रति प्रतिक्रिया या तो बढ़ती है या घटती है। जब किसी स्टिमुलस के प्रति प्रतिक्रिया घटती है, तो उसे आदत पड़ जाना (हैबिचुएशन) कहते हैं। उदाहरण के लिए, जब आप एक पुस्तकालय में पढ़ने के लिए बैठे हों तो अचानक जोर से हुई किसी धम्म जैसी आवाज से आप चौंक जाते हैं। फिर जब आपको पता लगता है कि ऊपर की मंजिल पर कुछ निर्माण कार्य शुरू हुआ है, और धम्म-धम्म की आवाज जारी रहती है, तब उससे आपके ध्यान में कम खलल पड़ता है। धीरे-धीरे आप उस कोलाहल की उपेक्षा करने में और अपनी पढ़ाई जारी रखने में समर्थ हो जाते हैं। इस मामले में यह होता है कि आप को कोलाहल की आदत पड़ जाती है। दूसरी ओर, जब किसी स्टिमुलस के प्रति प्रतिक्रिया बढ़ती है, तो उसे संवेदनशील बनना (सैंसिटाइजेशन) कहते हैं। उदाहरण के लिए, जब आप सोने की कोशिश कर रहे होते हैं, तब आप को नल के टपकने की आवाज सुनाई पड़ती है। हर टपकने वाली बूँद जो आवाज करती है, वह आपका ध्यान खींचती है और आपको नींद आने से रोक देती है।

मनुष्यों में क्लासिकल कण्डीशनिंग के दो अन्य वीडियो यहाँ देखें : https://www.youtube.com/watch?v=Eo7jcl8fAuI. https://www.youtube.com/watch?v=OwBQIhg6CvE.

ये दोनों उदाहरण समय के छोटे अन्तरालों वाले हैं, लेकिन हैबिचुएशन तथा सैंसिटाइजेशन ज्यादा लम्बी अवधियों के दौरान भी घटित हो सकते हैं और उनके परिणामस्वरूप व्यवहार में ऐसे परिवर्तन होते हैं जो लम्बे समय तक चलते हैं। लम्बी अवधि के हैबिचुएशन का एक उदाहरण तब देखा जा सकता है जब हम हवाई यात्रा करते हुए एक समय क्षेत्र (टाइम जोन) से दूसरे समय क्षेत्र में पहुँच जाते हैं। हमारा शरीर पहले कुछ दिनों तक जैटलैग्ड (शरीर की सामान्य जागने और सोने की लय के भंग होने से थकान और नींद की कमी होना) महसूस करता है, लेकिन उसके बाद धीरे-धीरे वह नए समय क्षेत्र के दिन और रात की दिनचर्या का आदी हो जाता है। लम्बी अवधि के सैंसिटाइजेशन का एक उदाहरण होगा कि कोई युद्ध में भाग लेकर लौटा सैनिक, एक कार के टायर के फटने जैसी किसी अचानक हुई आवाज को सुनकर, एकदम से जमीन पर लेट जाए जैसे कि कहीं गोली चली हो।

हमारा मस्तिष्क किसी स्मृति को कैसे निर्मित करता है?

हमारी विशिष्ट पहचानें (या व्यक्तित्व) उन तमाम विविध प्रसंगों या घटनाओं की हमारी स्मृतियों पर आधारित होती हैं जिनका हम अपने जीवनों में अनुभव करते हैं। प्रासंगिक स्मृतियाँ निर्मित करने की हमारी क्षमता के माध्यम से ही हम अपने अतीत की अच्छी और बुरी घटनाओं को फिर से याद करने में

समर्थ हो पाते हैं। हमें परिभाषित करने में प्रासंगिक स्मृतियों की भूमिका को ध्यान में रखते हुए, चलिए हम एक नजर इस पर डालें कि ये स्मृतियाँ निर्मित कैसे होती हैं।

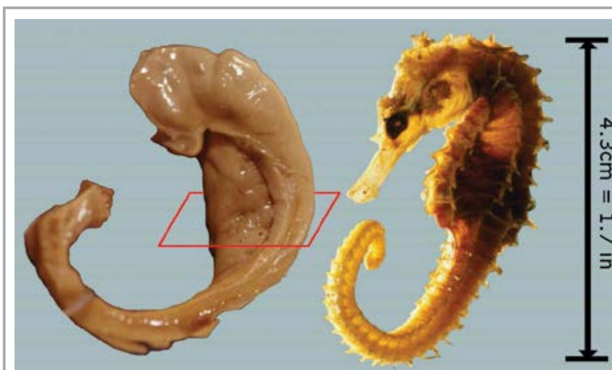
कल्पना कीजिए कि बस में सफर करते समय आप एक सड़क दुर्घटना देखते हैं। आप जो संवेदी (सैंसरी) जानकारी देखते या सुनते हैं, वह सबसे पहले संसाधित (प्रोसेस) की जाती है। आँख में प्रवेश करने वाली दृश्यात्मक जानकारी आपके मस्तिष्क के पिछले हिस्से में स्थित ऑक्सीपीटल लोब (**चित्र 2** देखें) के विज़ुअल कोर्टेक्स में जाती है। इस क्षेत्र के मस्तिष्क की कोशिकाएँ या न्यूरान्स इस प्रकार की जानकारी, जैसे कि आकृति, आकार, रंग तथा गतिशीलता, को संसाधित करने की विशेष योग्यता रखते हैं। इसी प्रकार, ऑडिटरी कोर्टेक्स - जो मीडियल, फ्रंटल तथा पेराइटल लोबों के परस्पर मिलने के स्थान पर स्थित होता है (**चित्र 2** देखें) - के न्यूरान विभिन्न आवाजों का विश्लेषण करते हैं। संसाधित की गई दृश्यात्मक (विज़ुअल) और श्रवणात्मक (ऑडिटरी) जानकारी फिर टेम्पोरल कोर्टेक्स में जाती है जहाँ वस्तुएँ, लोग तथा आवाजों की पहचान की जाती है। इसी के साथ-साथ, पेराइटल कोर्टेक्स आपके आसपास की वस्तुओं और लोगों की सापेक्षिक स्थिति का आकलन करता है। समस्त पहचानी गई जानकारी फिर 'हिप्पोकैम्पस' - जिसका नामकरण सी-हॉर्स (समुद्री घोड़ा) या ग्रीक पुराणों के समुद्री राक्षस के नाम पर किया गया क्योंकि मस्तिष्क का यह हिस्सा आकृति में उसी की तरह दिखता है (**चित्र 4** देखें) - में एक प्रासंगिक स्मृति बनाने के लिए संगठित की जाती है। हममें से प्रत्येक व्यक्ति के दो हिप्पोकैम्पाई होते हैं, जो मस्तिष्क के दोनों तरफ, दोनों कानों के पीछे, टेम्पोरल लोबों में गहराई में स्थित होते हैं (**चित्र 5** देखें)। हालाँकि, हिप्पोकैम्पाई स्वयं अपने भीतर कोई जानकारी संचित नहीं करते, परन्तु घटनाओं की विस्तृत जानकारियों को निर्मित करने, उन्हें संचित करने और फिर से स्मृति में से निकालने की क्रियाओं में वे एक महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। प्रत्येक हिप्पोकैम्पस एक पुस्तकालय के सूचीपत्र (लायब्रेरी कैटेलाग) की तरह काम करता है, अर्थात यह उस प्रत्येक स्मृति की स्थिति की जानकारी संजोए रखता है जिसे निर्मित करने में उसने सहायता की है। तो फिर किसी घटना की स्मृति कहाँ संचित करके रखी जाती है?

हमारे मस्तिष्क में कोई स्मृति न्यूरानों के द्वारा निरूपित की जाती है। यदि न्यूरान जानकारी को एक ही समय पर साथ-साथ संसाधित करते हैं तो वे मिलकर समूह बना लेते हैं। सड़क दुर्घटना के उदाहरण में, दृश्यात्मक जानकारी (उदाहरण के लिए एक घायल व्यक्ति), श्रवणात्मक जानकारी (उदाहरण के लिए, लोगों के दौड़ने, एम्बुलेंस के आने आदि की आवाजें) तथा दुर्घटना स्थल की जानकारी, ये सभी मस्तिष्क के अलग-अलग क्षेत्रों में न्यूरानों के द्वारा एक ही समय पर संसाधित की जाती हैं। वे न्यूरान एक ही समय पर एक साथ सक्रिय होते हैं, इसलिए वे मिलकर एक स्मृति बनाते हैं।

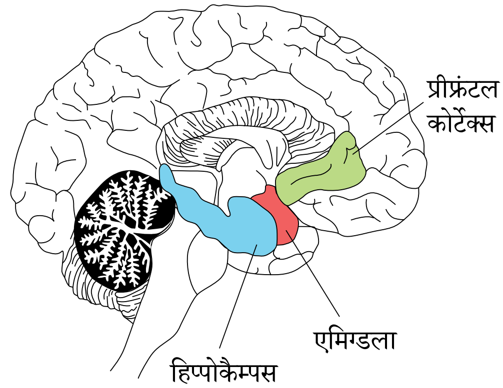
किसी प्रासंगिक स्मृति को निर्मित करने वाले न्यूरानों के समूहों के बीच के पारस्परिक सम्बन्धों को हिप्पोकैम्पस के द्वारा नियंत्रित किया जाता है। फिर जब भविष्य में - मान लीजिए कि कुछ दिन या कुछ सप्ताह बाद - ऐसे किसी प्रसंग को याद करते हैं, तो हिप्पोकैम्पस न्यूरानों के उन विशिष्ट समूहों को फिर से सक्रिय कर देता है, और घटनाएँ हमें इस तरह से याद आ जाती हैं जैसे कि हम उन्हें फिर से जी रहे हों।

आम तौर पर, हिप्पोकैम्पाई जन्म के समय पर बहुत अच्छी तरह से विकसित नहीं हुए होते हैं। लगभग 2 साल की उम्र में, हिप्पोकैम्पाई परिपक्व होने और मस्तिष्क के दूसरे क्षेत्रों से जुड़ने लगते हैं। यही कारण है कि शिशु और घुटने चलने वाले बच्चे अपने जीवनों की बहुत-सी घटनाओं या प्रसंगों को याद कर पाने में समर्थ नहीं होते। चार साल की उम्र होने तक, बच्चे धीरे-धीरे घटनाओं को फिर से याद करने, और उन्हें जो याद आता है उसे शब्दों में व्यक्त करने लगते हैं, पर उतनी अच्छी तरह से नहीं जैसे कि वयस्क लोग कर पाते हैं। शायद यही कारण है कि हममें से बहुत से लोग उस समय की घटनाएँ स्मरण नहीं कर सकते जब हम बच्चे थे, जैसे कि स्कूल में हमारा पहला दिन। उस उम्र में हमारे हिप्पोकैम्पाई तब भी विकसित हो रहे थे, और जो स्मृतियाँ तब निर्मित हुईं वे बहुत समय तक नहीं टिकीं।

सीखने और स्मृति में हिप्पोकैम्पस की भूमिका का संकेत इस तथ्य से भी मिलता है कि वह मनुष्य के मस्तिष्क का एकमात्र ऐसा क्षेत्र है जिसमें 'न्यूरोजेनेसिस' (व्यक्ति के पूरे जीवनकाल में नई कोशिकाएँ पैदा करने की क्षमता) की प्रक्रिया घटित होती है। यह बाकी मस्तिष्क के विपरीत है जिसमें जन्म से लेकर



चित्र 4 : मनुष्य का हिप्पोकैम्पस (बाईं ओर) तथा सी-हॉर्स (दाहिनी ओर) बहुत कुछ एक-से दिखते हैं।



चित्र 5 : हिप्पोकैम्पस तथा एमिग्डला मस्तिष्क के मीडियल टेम्पोरल लोबों के भीतर गहराई में दोनों ओर स्थित होते हैं।

मृत्यु तक कोशिकाओं की संख्या समान रहती है। निरन्तर सीख सकने और बड़ी मात्रा तथा विविध प्रकार की जानकारियों को स्मरण रख पाने की हमारी क्षमता के लिए हम हिप्पोकैम्पल न्यूरोजेनेसिस के ऋणी होते हैं।

हमारी स्मृतियों को क्या चीज प्रभावित करती है?

समय और रात भर की अच्छी नींद मिलने से, नई निर्मित स्मृतियाँ मजबूत होती हैं और फिर दीर्घकालीन स्मृतियों की तरह संचित हो जाती हैं। खराब नींद होने से, या कोई नींद न मिलने से, स्मृतियाँ निर्मित करने वाली हमारी प्रक्रियाएँ बुरी तरह प्रभावित होती हैं क्योंकि नींद के दौरान मस्तिष्क की गतिविधि की लएँ (rhythms) न्यूरानों को मस्तिष्क के भीतर नए सम्बन्ध बनाने के लिए उपयुक्त वातावरण प्रदान करती हैं। ये नए सम्बन्ध ही होते हैं जो हमें निहितार्थ निकालने, सृजनात्मक होने, तथा ज्ञान और विचारों का उत्पादन करने की क्षमता देते हैं।

स्मृतियाँ उसी रूप में सदा के लिए नहीं बनी रहतीं, वे समय के साथ परिवर्तित होती हैं। कुछ धीरे-धीरे धूमिल पड़ती हैं और अन्ततः हम उन्हें भूल जाते हैं। कुछ में नई जानकारियाँ जुड़ने से वे अद्यतन (अपडेट) हो जाती हैं, जैसा कि गणित और विज्ञान की ऐसी अवधारणाओं की हमारी समझ के साथ होता है जो कि निरन्तर विकसित होती रहती हैं।

भावनाएँ और तनाव हमारी सीखने तथा स्मरण रखने की क्षमता को प्रभावित कर सकते हैं। भावनाएँ हिप्पोकैम्पस के बगल में स्थित मस्तिष्क की एक संरचना 'एमिग्डला' के द्वारा नियंत्रित की जाती हैं (**चित्र 5** देखें)। एमिग्डला सभी प्रकार की भावनाओं को संसाधित करता है और हिप्पोकैम्पस को इस बारे में संकेत भी भेजता है कि कुछ सीखने या फिर से स्मरण करने के समय व्यक्ति को कितनी सकारात्मक या नकारात्मक अनुभूति हुई। नकारात्मक भावनाओं वाली अवस्थाओं के दौरान छोड़े गए न्यूरोट्रांसमिटर्स या न्यूरो रसायन हमारी सीखने और स्मरण कर पाने की क्षमता को बाधित कर सकते हैं। यही कारण है कि जब कोई परीक्षा देते समय आप तनाव में होते हैं तब कभी-कभी आपको उन बातों को भी स्मरण कर पाने में संघर्ष करना पड़ता है जो अन्यथा आपको आसानी से याद आ जाती हैं। इसके विपरीत, कोई अत्यन्त कष्टदाई (traumatic) अनुभव ऐसी प्रबल भावनात्मक प्रतिक्रिया उत्पन्न कर सकता है कि वह उस कष्टदाई घटना की विशेष स्मृति को जीवन भर सुरक्षित रखता है। ऐसे कष्टदाई अनुभव का एक उदाहरण किसी ऐसी दुर्घटना का हो सकता है जिसमें आपके प्राण तो बाल-बाल बच गए, परन्तु आपने परिवार के किसी सदस्य को खो दिया। कष्टदाई अनुभवों को भूलने में होने वाली कठिनाई कभी-कभी लोगों में भावनात्मक तनाव या तनाव-सम्बन्धी बीमारियाँ पैदा कर सकती है।

यदि हमारी कोई स्मृतियाँ नहीं होतीं तो क्या होता?

जैसी कि पहले चर्चा की जा चुकी है, अन्तर्निहित स्मृतियों के लिए चेतन या जान-बूझकर किए गए विचार की जरूरत नहीं होती, जबकि व्यक्त की जाने वाली स्मृतियों के लिए यह जरूरी होता है। चेतन रूप से विचार करने के द्वारा हम अपने अतीत को फिर से जी सकते हैं, वर्तमान को अनुभव कर सकते हैं, और भविष्य की कल्पना कर सकते हैं। दूसरे शब्दों में, हम मानसिक रूप से समय में यात्रा कर सकते हैं। यह क्षमता बहुत महत्त्वपूर्ण रूप से प्रासंगिक स्मृतियों पर निर्भर करती है जिन्हें हिप्पोकैम्पस के द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

यदि हमारे पास कोई हिप्पोकैम्पस न होता तब क्या होता? इस प्रश्न का उत्तर एचएम (देखें **बॉक्स 1** : एचएम का मामला) जैसे मरीज के मामले से मिलता है जिसके हिप्पोकैम्पाई नदारद हो गए थे। हिप्पोकैम्पाई के बिना एचएम को अपने अतीत का स्मरण कर पाने में संघर्ष करना पड़ता था और वह नई स्मृतियाँ बनाने में, या अपने भविष्य के बारे में सोचने में असमर्थ था। मानसिक रूप से समय में यात्रा करने की यह योग्यता ही हमें प्रबुद्ध या चेतन प्राणी बनाती है जो कि मनुष्यों की अनोखी विशेषता है।

निष्कर्ष

जहाँ स्मृतियाँ हमारे जीवन के अनुभवों से उत्पन्न होती हैं, वहीं दशकों तक किया गया शोधकार्य हमें दर्शाता है कि हमारी स्मृतियाँ स्थाई नहीं होतीं। वे स्वरूप और/तथ्यात्मक शुद्धता में बदलती रहती हैं। वर्तमान शोधकार्य उन सभी सम्भव कारकों

एचएम का मामला

हैनरी गुस्ताव मोलायसन (26 फरवरी 1926 - 2 दिसम्बर 2008) जिसे शोधकर्ताओं द्वारा एचएम कहकर सम्बोधित किया गया, तंत्रिकाविज्ञान के इतिहास में ऐसा मरीज था जिसका सबसे अधिक अध्ययन किया गया। 50 साल से भी अधिक समय तक उसके अनोखे मामले ने वैज्ञानिकों को स्मृति का अध्ययन करने में मदद की। एचएम को 7 साल की उम्र में एक साइकिल ने गिरा दिया जिसके परिणामस्वरूप उसको दौरे या मिर्गी के फिट आने लगे, जो उसके 16 साल के होने के बाद और भी बदतर हो गए। वह सामान्य जीवन नहीं जी सकता था। डा. विलियम स्कोवील, जो हार्टफोर्ड हॉस्पिटल, कनेक्टीकट, यूएसए में एक तंत्रिकाविज्ञानी थे, ने उसकी मिर्गी के इलाज के लिए शल्यचिकित्सा प्रक्रिया की सलाह दी। उनकी राय थी कि एचएम के बाइलेटरल मीडियल टेम्पोरल लोबों में से मस्तिष्क के ऊतकों को निकालने से उसके दौरे नियंत्रित हो जाएँगे। उस शल्यचिकित्सा ने एचएम के लिए, जो तब 27 साल का था, स्मृति-सम्बन्धी गम्भीर समस्याएँ पैदा कर दीं। वह अपने नाम, परिवार और बचपन का स्मरण तो कर सकता था, किन्तु वह अपनी रोजमर्रा की गतिविधियों को याद नहीं रख सकता था। और न ही वह अपने डाक्टर को स्मरण रख पाता था जो कि उसे देखने रोज आते थे। इस बात ने डा. स्कोवील को उलझन में डाल दिया क्योंकि ऐसे मरीज से कभी उनका सामना नहीं हुआ था। फिर डा. स्कोवील ने एक क्लीनिकल न्यूरोसाइकोलोजिस्ट, डा. ब्रेंडा मिलर को एचएम का अध्ययन करने के लिए आमंत्रित किया। डा. मिलर ने इससे मिलते-जुलते मरीजों के साथ काम किया था, लेकिन उनमें से किसी के लक्षण इतने प्रबल नहीं थे जितने कि एचएम के थे। उनकी शोध टीम ने कई वर्षों तक परीक्षण करके पाया कि एचएम की बौद्धिक क्षमताओं को कोई क्षति नहीं पहुँची थी। वह तथ्यों और सामान्य ज्ञान की बातों को स्मरण कर सकता था। अभ्यास करने के कई परीक्षणों के बाद, वह अंग संचालन के कौशलों को सीख सकता था (जैसे कि किसी सितारे के दर्पण में दिखाई देने वाले प्रतिबिम्ब के माध्यम से उस सितारे को ढूँढ़ना), लेकिन उसे इन सीखने के सत्रों का चेतन बोध कभी नहीं रहता था। एचएम पर वर्षों तक किए गए परीक्षणों के उनके प्रयासों से प्रकट हुआ कि एचएम को उसकी शल्यचिकित्सा के पहले बीते कुछ वर्षों की घटनाओं को स्मरण कर पाने में कठिनाई होती थी (retrograde amnesia)। और न ही एचएम नई स्मृतियाँ निर्मित कर पाता था (antero-grade amnesia), जिस कारण से ही वह अपने डाक्टर को स्मरण नहीं रख पाता था। वह केवल वर्तमान में रहता था। डा. स्कोवील तथा डा. मिलर ने इस पहेली के टुकड़ों को संयोजित किया और वे इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि एचएम के मिर्गी के दौरों का इलाज करने के प्रयास में, डा. स्कोवील ने 'हिप्पोकैम्पस' को निकाल दिया था, जो मीडियल टेम्पोरल लोब के भीतर स्थित एक विशेष क्षेत्र होता है, और जो दीर्घकालीन स्मृतियों को निर्मित करने, बनाए रखने, और स्मरण कर पाने के लिए महत्त्वपूर्ण होता है।

Source: Squire, L. (2009). The legacy of patient HM for neuroscience. Neuron, 61(1): 6–9. Big Picture: Inside the Brain (2013). Published by the Wellcome Trust, a charity registered in England and Wales, no. 210183. bigpictureeducation.com.

पर केन्द्रित है जो किसी स्मृति को परिवर्तित करने का कारण होते हैं। उन कारकों को जानने से ऐसे लोगों के उपचार में सहायता मिल सकती है जो स्मृति-सम्बन्धी बीमारियों से पीड़ित रहते हैं।

परन्तु, यह बात हम निश्चित रूप से समझते हैं कि हमारी स्मृतियाँ हमारे लिए नितान्त आवश्यक होती हैं। हम उनका इस्तेमाल अतीत के सन्दर्भों का सहारा लेते हुए अपने भविष्य की योजना बनाने और उसका अनुमान लगाने के लिए करते हैं। अच्छी और बुरी, दोनों प्रकार की स्मृतियाँ हमारी सोचने, निर्णय लेने और समस्याओं को सुलझाने की क्षमताओं को निर्मित करने में सहायक होती हैं। जहाँ नकारात्मक अनुभव हमें याद दिलाते हैं कि क्या हानिकारक हो सकता है और उससे बचने की जरूरत होती है, वहीं सकारात्मक अनुभव हमें कुछ अन्य प्रकार के व्यवहारों को प्रदर्शित करने के लिए प्रोत्साहित करते हैं।



भक्ति दोनगाँवकर ने यूनिवर्सिटी ऑफ एरिजोना, टक्सन से कॉग्नीशन एण्ड न्यूरल सिस्टम्स में अपनी पीएच.डी. की उपाधि पूरी की है। वे वर्तमान में टीआईएफआर, बेंगलूरु के नैशनल सेंटर फॉर बायोलोजिकल साइंसेज में रिसर्च फेलो के रूप में कार्यरत हैं। वे इस बात का अध्ययन कर रही हैं कि तनाव तथा अवसाद किस प्रकार मनुष्यों की स्मृतियों को प्रभावित करते हैं। उनसे bhaktee.dongaonkar@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** सत्येन्द्र त्रिपाठी

पंख और गरम खून : डाइनोसौर के बारे में वे तथ्य जो आपको मालूम नहीं हैं

विग्नेश नारायण

आज पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के पक्षियों के सुदूर अतीत में जाने पर पता चलता है कि उनके आदि पूर्वज डायनासोर थे। लगभग 660 लाख साल पहले, एक महाविनाश की घटना (शायद कोई एस्ट्रायड, या क्षुद्र ग्रह, पृथ्वी से टकराया था) ने अधिकांश डायनासोर आबादी को नष्ट कर दिया।

उनमें से जो थोड़े से बचे थे वे उन पक्षियों में विकसित हो गए जो हमें आज दिखाई देते हैं। पर यह बात बहुत थोड़े से लोग जानते हैं कि पिछले दो दशकों में पुरातत्व विशेषज्ञों (आर्कियालोजिस्टों) ने डायनासोरों के ऐसे हजारों जीवाश्म खोज निकाले हैं जिनके पंख थे!

'प्रोटो फैदर्स' या आदिम पंख विविध प्रकार के डायनासोरों (मांसाहारी पक्षियों के पूर्वजों से लेकर पौधों को खाने वाले डायनासोरों तक) के जीवाश्मों पर पाए गए हैं जो उस महा विलुप्तीकरण (एक्सटिंक्शन) की घटना में समाप्त कर दिए गए थे।

यहाँ तक कि, जीवाश्मों के रंजक कोशाणुओं (पिगमैंट सैल्स) से प्राप्त जानकारियों का उपयोग करते हुए, कुछ डायनासोर प्रजातियों के पंखों के रंग भी ज्ञात कर लिए गए हैं! येल यूनिवर्सिटी के शोधकर्ताओं के अनुसार, पंखों वाले डायनासोर की एक प्रजाति, एंकिओर्निस हक्सलेई, जुरासिक काल के बाद के हिस्से में चीन में निवास करती थी। उनके शरीर पर सिलेटी रंग के पंख (प्लूमेज) थे, कुछ लाल-सी कलगी थी और उसके डैनों और पैरों पर सफेद रंग के पंख थे जिनके सिरे काले थे।



डायनासोरों के जीवाश्मों पर की गई विभिन्न प्रकार की मापों का इस्तेमाल करते हुए शोधकर्ताओं ने निष्कर्ष निकाला कि इन विशाल जीवों के शरीर के तापमान 36 डिग्री सैल्सियस और 38 डिग्री सैल्सियस के बीच में होता था। इसके कारण वे पक्षियों की तरह ही गरम खून वाले पशु थे, न कि ठण्डे खून वाले जैसे कि हमारे आज के सरीसृप (रैप्टाइल्स) होते हैं।

हम डायनासोरों की विशाल, ठण्डे खून वाले सरीसृपों जैसी पारम्परिक छवियों को अब पीछे छोड़ रहे हैं। इसके बजाय, हम उन्हें गरम खून और चमकदार रंगों वाले ऐसे पशुओं के रूप में देखना आरम्भ कर रहे हैं जो उड़ने और प्रणयसाथियों (मेट्स) को आकर्षित करने के लिए पंखों का उपयोग करते थे, काफी कुछ वैसे ही जैसे कि आज के पक्षी करते हैं।



विग्नेश नारायण इण्डियन इंस्टीट्यूट आफ साइंस, बेंगलूरु में आणविक जीवविज्ञान के पीएच.डी. विद्यार्थी हैं। उनमें शोधकार्य तथा लोकप्रिय विज्ञान लेखन के प्रति बहुत लगाव है। उनकी विशेषज्ञता का क्षेत्र जीवविज्ञान है, और विशेष रूप से उनका जोर रोगों के आणविक जीवविज्ञान तथा सूक्ष्मजीवविज्ञान पर है। आप उनसे vigneshnarayan313@gmail.com पर सम्पर्क कर सकते हैं। **अनुवाद :** भरत त्रिपाठी